

**EFFECT OF FLOUR AND PAPAYA LEAF EXTRACT (*Carica papaya* L.)
ADDITION TO FEED ON GAS PRODUCTION, DIGESTIBILITY
AND ENERGY VALUES *IN VITRO***

Miftahul Khoiriyah¹⁾, Siti Chuzaemi²⁾ dan Herni Sudarwati²⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

E-mail : miftahsholihah@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the effect of papaya (*Carica papaya* L) leaf extract and flour on a mixed feed made from elephant grass (*Pennisetum purpureum*) and pollard (*Triticum aestivum*) on gas production, *in vitro* digestibility dry matter (DDM), digestibility organic matter (DOM), and the value of energy. The materials used in this research was mixed feed consisting of grass, pollard and papaya leaf as feed supplement. The method used is a Randomized Block Design with 5 treatments and 3 replications. P0 was control feed, P1 was P0 + 2% of papaya leaf flour, P2 was P0 + 4% of papaya leaf flour, P3 was P0 + 2% papaya leaf extract, and P4 was P0 + 4% papaya leaf extract. Duncan's Multiple Range Test was carried out if there found any difference in treatments. The result of the research shows that papaya leaf extract and flour did not give significant influence ($P > 0,05$) for gas production, *in vitro* digestibility dry matter and digestibility organic matter, and energy value, but gave significant influence ($P < 0,01$) for net energy. The addition of 4% papaya leaf extract gave the best results for gas production value (value b = 133,16 ml/500 mgDM and value c = 0,064 ml/h), digestibility dry matter and digestibility organic value (DDM = 63,57 % and DOM = 65,49 %), metabolizable energy 8,47 MJ/KgDM value and net energy 6,29 MJ/KgDM value. Those can be concluded that addition of 2% and 4% papaya leaf extract and papaya flour can't increase gas production, *in vitro* digestibility of dry matter and organic matter but increases net energy value. Suggestions from this research was that feeding a mixture of grass and pollard added with 4% of papaya leaf flour should be conducted to determine the level of productivity.

Keywords : Papaya leaf, gas production, *in vitro* digestibility, energy

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak ruminansia di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah tingkat pencernaan. Hijauan merupakan sumber pakan utama ternak ruminansia. Pemenuhan hijauan sebagai pakan utama di Indonesia mengalami kendala karena ketersediaan hijauan dipengaruhi oleh musim. Pemberian pakan berkualitas rendah akan menurunkan nilai pencernaan dalam sistem rumen. Tingkat pencernaan pada ruminansia dipengaruhi oleh populasi mikroba di dalam rumen. Bakteri merupakan jenis mikroba rumen yang

mampu menghasilkan enzim selulase dan hemiselulase untuk menghidrolisis dinding sel tanaman pakan. Protozoa bersifat memangsa bakteri untuk memenuhi kebutuhan protein dalam tubuhnya karena kemampuan protozoa sangat rendah dalam mensintesis asam amino dan vitamin B kompleks. Populasi protozoa dapat ditekan dengan menggunakan saponin sebagai agen defaunasi. Saponin dapat menurunkan viabilitas protozoa dengan cara mengubah permeabilitas membran sel organisme dengan mekanisme mengikat sterol yang terdapat pada permukaan protozoa. Selain itu, saponin juga berperan

dalam pembentukan buih dan ingesta rumen yang merangsang timbulnya *bloat* sehingga penggunaan saponin dalam jumlah yang berlebihan berdampak negatif terhadap tubuh ternak. Beberapa tanaman sumber saponin seperti teh, akasia, buah-buahan tropik, rumput kebar, mengkudu, lerak, dan daun pepaya. Daun pepaya (*Caricapapaya* L.) memiliki kandungan bahan aktif seperti enzim papain, alkaloid-karpain, pseudo-karpain, glikosid, karposid, saponin, flavonoid, sakarosa, dekstrosa dan levulosa. Kandungan saponin dalam daun pepaya diharapkan dapat menekan pertumbuhan populasi protozoa dalam rumen sehingga mampu mengoptimalkan populasi bakteri dalam rumen dan meningkatkan pencernaan pakan dilihat dari nilai produksi gas, pencernaan bahan kering dan bahan organik, dan nilai energi secara *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah daun pepaya yang dijadikan tepung dan ekstrak, rumput gajah, pollard, cairan rumen sapi betina berfistula. Bahan Penelitian terdiri dari H₂SO₄, katalisator, *aquadest*, H₂SO₄ 0,1 N, *indicator mix*, NaOH 40%, NaOH 0,1%, H₂SO₄ 0,3 N, dan air panas, vaselin, larutan *buffer*, larutan makro mineral, larutan mikro mineral, larutan resazurin, dan *reductor solvent*.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan di laboratorium dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Ransum kontrol yang digunakan yaitu rumput gajah dan *pollard* dengan perbandingan kedua bahan pakan 50 : 50 dalam bahan kering untuk mendapatkan PK 13-14%. Perlakuan tersebut antara lain :

P0 :Ransum Kontrol (Rumput Gajah + Pollard perbandingan 1:1)

P1: P0 + tepung daun pepaya 2 % BK

P2: P0 + tepung daun pepaya 4 % BK

P3: P0 + *ekstrak* daun pepaya 2 %BK

P4: P0 + *ekstrak*daun pepaya 4 %BK

Variabel Pengamatan

a. Pengukuran Produksi Gas Secara *In Vitro*

Produksi gas diukur pada waktu inkubasi jam ke- 0,2,4,8,12,16, 24,36, dan 48 (Makkar *et al.*, 1995).

b. Nilai Potensi Produksi Gas dan Laju Produksi Gas

Potensi dan laju produksi gas dapat ditentukan dengan persamaan menurut Makkar *et al.*, (1995), sebagai berikut :

$$Y = b(1 - e^{-ct})$$

Keterangan :

Y = Produksi gas pada saat t (ml/ 500 mg BK);

b = Potensi produksi gas (ml/ 500 mg BK) pada "t"

c = Laju produksi gas (ml/ jam);

t = Waktu inkubasi (jam);

e = Eksponensia

c. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO) Residu Produksi Gas Inkubasi 48 jam

Nilai KcBK dan KcBO dapat dihitung dengan rumus:

KcBK (%) =

$$\frac{\text{BK sampel (mg)} - (\text{BK residu (mg)} - \text{BK blangko (mg)})}{\text{BK sampel (mg)}} \times 100 \%$$

KcBO(%) =

$$\frac{\text{BO sampel (mg)} - (\text{BO residu (mg)} - \text{BO blangko (mg)})}{\text{BO sampel (mg)}} \times 100\%$$

d. Energi Metabolis dan Energi Netto

Perhitungan Energi Metabolis dan Energi Netto dihitung berdasarkan banyaknya gas yang diproduksi pada

masa inkubasi 24 jam dengan data analisis proksimat (Menke *and* Steingass, 1988).

$$EM \text{ (MJ /Kg BK)} = 2,20 + 0.163 \text{ Pg} + 0,057 \text{ PK}$$

Keterangan :

- EM = Energi Metabolis (MJ/KgBK)
- Pg = Produksi gas 24 jam (ml/200 mg BK)
- PK = Protein kasar (% BK)

$$EN \text{ (Mcal/Ib)} =$$

$$(2.2 + (0.0272 * \text{Produksi Gas}) + (0.057 * \text{PK}) + (0.149 * \text{SK})) / 14.64$$

Keterangan :

- EN = Energi Netto (Mcal/Ib)
- PK = Protein kasar (% BK)
- SK = Serat kasar (% BK)
- Pg = Produksi gas 24 jam (ml/500 mg BK)

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun pakan perlakuan

Bahan	BK (%)	Abu*(%)	PK*(%)	SK*(%)	BO* (%)
Rumput Gajah	20,19	12,85	10,57	36,11	87,15
Pollard	84,87	3,51	19,14	9,14	96,49
Daun Pepaya	18,59	12,22	22,51	16,9	87,78

Keterangan : 1)* Berdasarkan % BK

2) Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2016)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein kasar pakan perlakuan yang dihasilkan, sesuai dengan target awal formulasi yaitu sebesar 13-14% (Tabel 2). Penyusunan kandungan protein

Analisis Data

Data ditabulasi dan dianalisis menggunakan analisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK), jika terdapat perbedaan perlakuan maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan nutrisi bahan pakan penyusun pakan campuran yaitu rumput gajah, pollard, dan daun pepaya. (Tabel 1.)

kasar pakan campuran didasarkan pada kebutuhan protein kasar ternak ruminansia yaitu berkisar 9 – 15 % BK, khususnya kebutuhan protein sapi pedaging berkisar antara 13 -16% BK (NRC, 2001).

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan perlakuan

Perlakuan	BK (%)	Abu *(%)	PK *(%)	SK* (%)	BO* (%)
P0	93,40	8,95	13,40	22,95	91,05
P1	93,00	8,09	13,81	22,97	91,91
P2	91,49	8,08	13,94	23,11	91,92
P3	92,45	7,94	14,13	24,68	92,51
P4	92,03	7,15	14,48	28,43	92,85

Keterangan : 1)*Berdasarkan % BK

2) Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2016)

Kandungan nutrisi masing – masing perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan karena adanya

penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya. Suhermiyati and iriyanti (1998) menyatakan bahwa daun pepaya pada

dasarnya dapat dimanfaatkan sebagai ransum ternak karena kandungan nutrisinya relatif tinggi yaitu PK 18-27,40%. Hal ini didukung oleh Widyaningrum (2000) dalam penelitiannya menyatakan bahwa daun pepaya memiliki kandungan bahan organik yang tinggi yaitu sebesar 87,12%.

Produksi Gas *In Vitro* Pakan Perlakuan

Hasil analisis produksi gas pada pakan perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya dapat meningkatkan produksi gas tetapi tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi gas inkubasi 48 jam. (Tabel 4)

Peningkatan nilai produksi gas pada masing – masing perlakuan diduga karena adanya penambahan daun pepaya yang mengandung senyawa saponin yang diduga dapat menekan pertumbuhan protozoa sehingga meningkatkan pertumbuhan bakteri dan meningkatkan nilai produksi gas. Hal ini sesuai dengan Arum dkk.(2013) menyatakan bahwa protozoa merupakan pemangsa bakteri, oleh karenanya semakin tinggi populasi protozoa maka populasi bakteri rumen semakin rendah. Semakin rendah populasi bakteri dalam cairan rumen maka aktivitas degradasi yang ditandai dengan produksi gas akan semakin rendah.

Tabel 3. Kandungan saponin daun pepaya

No	Bahan	Saponin (%)
1.	Daun pepaya	0,6147

Keterangan : Hasil Analisis Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada

Nilai produksi gas berkisar antara 121,71 – 127,46 ml/500 mgBK. Nilai produksi gas pada P1 sebesar 121,71 ml/500 mgBK, nilai produksi gas meningkat dari P0 sebesar 127,00 ml/500 mgBK. Peningkatan nilai produksi gas ini diduga karena adanya penambahan tepung daun pepaya 2 % yang mengandung senyawa saponin sebesar 0,012%. Nilai produksi gas pada P2 meningkat dari P1, dan merupakan nilai tertinggi dari semua

perlakuan yaitu sebesar 127,46 ml/500 mgBK. Hal ini dikarenakan pada P2 terdapat tambahan tepung daun pepaya dengan level yang lebih tinggi yaitu 4% sehingga kandungan saponinnya meningkat menjadi sebesar 0,024% (Tabel 3). Nilai produksi gas pada P3 mengalami peningkatan dari perlakuan kontrol yaitu sebesar 125,86 ml/500 mgBK. Hal ini diduga karena adanya penambahan ekstrak daun pepaya 2%. Nilai produksi gas pada P4 dengan penambahan ekstrak daun pepaya 4% lebih tinggi dari nilai produksi gas pada P3 yaitu sebesar 126,29 ml/500 mgBK. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan ekstrak daun pepaya dengan level yang lebih tinggi yaitu 4%, sehingga diduga kandungan saponinnya lebih tinggi.

Thalib (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tingginya kandungan saponin berkorelasi dengan jumlah populasi protozoa, yaitu semakin tinggi kandungan senyawa saponin maka populasi protozoa semakin rendah. Saponin dapat digunakan sebagai inhibitor populasi protozoa dalam rumen yang berkorelasi positif dengan produksi gas metan, artinya produksi gas metan berkurang bila populasi protozoa rumen menurun. Nilai produksi dengan tambahan tepung daun pepaya lebih tinggi dari penambahan ekstrak daun pepaya. Harbone (1987) menyatakan bahwa ekstraksi adalah penyaringan zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman, zat – zat aktif terdapat di dalam sel sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu.

Rata – rata nilai potensi produksi gas (b) dan laju produksi gas (c) pada pakan perlakuan

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan tepung dan ekstrak daun pepaya tidak memberikan pengaruh nyata $P > 0,05$ terhadap potensi produksi gas (Tabel 4.)

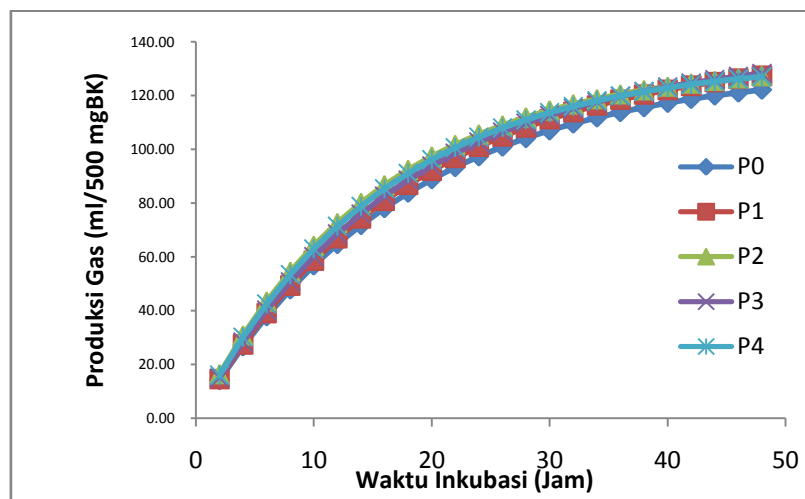
Nilai potensi produksi gas merupakan nilai yang digunakan untuk melihat potensi bahan organik yang dapat dicerna didalam rumen. Nilai b berkisar

antara 130,58 – 136,63 ml/jam. Nilai b mengalami peningkatan pada masing – masing perlakuan. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya penambahan tepung daun pepaya dan ekstrak daun pepaya yang mengandung senyawa saponin. Nilai c merupakan nilai laju produksi gas yang terjadi pada waktu inkubasi 0 – 48 jam. Nilai c tertinggi terdapat pada P2. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya penambahan daun pepaya pada perlakuan yang mengandung senyawa saponin. Hal ini didukung Wang *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa saponin

Tabel 4. Nilai rata – rata produksi gas total, potensi produksi gas (Nilai b) dan laju produksi gas per jam (Nilai c)

P	Rata-rata Produksi gas 48 jam (ml/500 KgBK)	b (ml/jam)	c (fraksi/jam)
P0	121,71 ± 16,59	130,58± 24,34	0,057 ± 0,011
P1	127,00 ± 19,97	136,63± 31,13	0,056 ± 0,010
P2	127,46 ± 22,28	132,78± 22,29	0,066 ± 0,011
P3	125,86 ± 21,89	136,63± 26,38	0,058 ± 0,020
P4	126,29 ± 5,74	133,16± 9,130	0,064 ± 0,016

Keterangan : Berbagai perlakuan yang diujikan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap potensi produksi gas dan laju produksi gas ($P>0,05$)



Gambar 5. Produksi gas pakan perlakuan pada masing – masing perlakuan 2-48 jam

Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO) Residu Produksi Gas Pakan Perlakuan Secara *In Vitro*

Kecernaan zat-zat makanan merupakan salah satu ukuran dalam menentukan kualitas dari pakan. Semakin tinggi kecernaan bahan kering maka

mampu melisiskan protozoa dengan membentuk ikatan yang kompleks dengan sterol yang terdapat pada permukaan membran protozoa. Saponin dapat meningkatkan produktivitas ternak dan menjadi lebih efisien.

Produksi gas yang dihasilkan terus mengalami peningkatan sejak 2 jam pertama sampai waktu inkubasi 48 jam. Gambar 5 memperlihatkan bahwa produksi gas pada P0 cenderung lebih rendah, sedangkan produksi gas pada P2 lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

semakin tinggi pula peluang nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak untuk pertumbuhannya (Selly, 1994). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap KcBK pada pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap

kecernaan bahan organik (Tabel 5). Nilai tertinggi dari KcBK terdapat pada P0 yaitu sebesar 71,00% dan nilai terendah dari KcBK adalah P4 yaitu sebesar 63,57%. Hal ini diduga karena penambahan daun pepaya. Penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya tidak meningkatkan nilai KcBK dan cenderung terjadi penurunan. Nilai KcBK pada P1 dengan penambahan tepung daun pepaya 2% yaitu sebesar 66,71%, nilai ini lebih rendah dari pakan kontrol. Hal ini diduga karena saponin dapat menurunkan degradabilitas protein dalam rumen sehingga protein akan dicerna di usus halus. Merchen *and*

Tabel 5. Rataan nilai KcBK dan KcBO residu produksi gas pakan perlakuan inkubasi 48 jam secara *In Vitro*

Perlakuan	KcBK (%)	KcBO (%)
P0	71,00 ± 24,17	65,40 ± 15,43
P1	66,71 ± 14,96	68,79 ± 15,84
P2	63,76 ± 13,19	64,72 ± 13,42
P3	64,13 ± 17,41	66,63 ± 11,82
P4	63,57 ± 18,17	65,49 ± 7,210

Keterangan :Berbagai perlakuan yang diujikan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap KcBK dan KcBO (P>0,05)

Nilai KcBK pada P2 lebih rendah dari P1 yaitu sebesar 63,76%. Hal ini diduga disebabkan adanya penambahan tepung daun pepaya dengan level yang lebih tinggi yaitu 4%, sehingga kandungan senyawa saponinnya lebih tinggi yaitu 0,024 % sehingga berpengaruh terhadap peningkatan proteksi protein dalam rumen dan menurunkan kecernaan. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya penambahan ekstrak daun pepaya 2% yang mengandung saponin. Nilai KcBK pada P4 lebih rendah dari P3 yaitu sebesar 63,57%. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya penambahan ekstrak daun pepaya dengan level yang lebih tinggi yaitu 4% sehingga diduga kandungan saponinnya lebih tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai KcBO yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai KcBK. Nilai KcBK sesuai dengan KcBO karena sebagian bahan kering dalam ransum terdiri dari bahan organik (Sutardi, 1980). Senyawa saponin

Tigemeyer (1992) yang menyatakan bahwa defaunasi dapat meningkatkan aliran protein ke organ pencernaan dibelakang rumen sebesar 18%. Suhartati *et al.* (2010) menjelaskan bahwa penurunan jumlah protozoa yang bersilia akan meningkatkan aliran protein mikroba dari rumen, meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, dan mengurangi metanogenesis. Berdasarkan hal ini dapat dipahami bahwa senyawa saponin didalam rumen dapat memproteksi protein sehingga tidak mudah di degradasi oleh mikroba rumen.

yang terdapat pada pakan diketahui dapat meningkatkan populasi bakteri dalam rumen dan meningkatkan kandungan BO yang dicerna.

Nilai KcBO pada P1 yaitu 68,79% lebih tinggi dari perlakuan kontrol, hal ini diduga disebabkan oleh adanya penambahan tepung daun pepaya 2%, yang mengandung saponin 0,012%. Nilai P2 lebih rendah dari P1 yaitu 64,72%, hal ini disebabkan oleh penambahan tepung daun pepaya 4% yang diduga dapat meningkatkan proteksi protein mikroba dalam rumen sehingga KcBO lebih rendah.

Kandungan KcBO pada P3 yaitu sebesar 66,63%, nilai ini lebih rendah dari P0. Hal ini disebabkan adanya penambahan ekstrak daun pepaya 2% yang diduga mengandung senyawa saponin. Nilai KcBO pada P4 yaitu sebesar 65,49%, nilai ini lebih rendah dari P3. Hal ini disebabkan adanya penambahan ekstrak daun pepaya 4% yang

diduga mengandung senyawa saponin lebih tinggi.

Energi Metabolis dan Energi Netto

Hasil analisis statistik energi metabolis (EM) dan energi netto (EN) pakan perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Hasil tertinggi nilai energi metabolis terdapat pada P2 yaitu sebesar 8,69 MJ/KgBK dan nilai energi metabolis terendah terdapat pada P0 yaitu sebesar 8,25 MJ/KgBK. Tingginya nilai EM dipengaruhi oleh nilai produksi gas inkubasi 24 jam dan kandungan PK. P2 memiliki nilai produksi gas yang lebih

Tabel 6. Rataan nilai energi metabolis (EM) dan energi netto (EN) masing – masing perlakuan

Perlakuan	EM (MJ/KgBK)	EN(MJ/KgBK)
P0	8,25 ± 0,701	5,69 ± 0,223 ^a
P1	8,41 ± 0,838	5,75 ± 0,267 ^a
P2	8,69 ± 0,885	5,85 ± 0,281 ^a
P3	8,37 ± 1,275	5,90 ± 0,404 ^b
P4	8,47 ± 0,575	6,29 ± 0,183 ^c

Keterangan : a-b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Nilai EM terendah yaitu pada P0 dikarenakan rendahnya nilai produksi gas yaitu sebesar 121,71 MJ/KgBK. Hasil analisis nilai EM pada pakan perlakuan berada pada kisaran 8,25 – 8,67 MJ/KgBK. Nilai ini telah memenuhi kebutuhan EM untuk pertumbuhan sapi yaitu 7-13 MJ/KgBK. Pengaruh saponin Nilai energi metabolis yaitu terdapat pada korelasi tinggi rendahnya nilai produksi gas didalam rumen. Naseer dan Ismail (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat korelasi antara nilai potensi produksi gas dengan KcBO sehingga semakin tinggi nilai potensi produksi gas akan meningkatkan nilai KcBO dan meningkatkan nilai energi. Tabel 6 menunjukkan hasil analisis statistik penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai energi netto.

Nilai tertinggi EN terdapat pada P4 yaitu sebesar 6,29 MJ/KgBK dan nilai EN terendah terdapat pada P0 yaitu sebesar 5,69 MJ/KgBK. Nilai EN dipengaruhi oleh

tinggi dari perlakuan lainnya yaitu sebesar 13,49 %.Hal ini diukung oleh Getachew *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa produksi gas *in vitro* yang diukur setelah inkubasi 24 jam sangat berkorelasi dengan nilai energi. Hungate (1996) menyatakan bahwa laju produksi gas *in vitro* pada semua perlakuan semakin berkurang seiring dengan meningkatnya waktu inkubasi. Hal ini disebabkan substrat yang dapat difermentasikan juga semakin berkurang jumlahnya. Berkurangnya jumlah substrat yang dapat berdampak pada menurunnya ketersediaan energi bagi ternak ruminansia.

produksi gas, PK, dan SK. Hasil analisis nilai EN pakan campuran rumput gajah, pollarddan daun pepaya pada semua perlakuan berada pada kisaran 5,69 – 6,29 MJ/KgBK. Anonimous (2000) menyatakan bahwa kebutuhan NE sapi potong dengan bobot 300 – 1000 kg dengan asupan pakan 8,8 – 12,4 kg/hari sehingga nilai energi yang dibutuhkan adalah 4,89 – 5,85 MJ/KgBK. Nilai ini telah memenuhi kebutuhan EN untuk sapi potong baik fase pertumbuhan maupun fase penggemukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penambahan tepung dan ekstrak daun pepaya dengan level 2% dan 4% dengan kandungan saponin 0,012% dan 0,024% meningkatkan nilai produksi gas, Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO), serta meningkatkan nilai energi. Penambahan level daun pepaya berkorelasi positif dengan produksi gas, KcBK dan KcBO, serta nilai energi.

Semakin tinggi level ekstrak dan tepung daun pepaya yang ditambahkan pada pakan, maka semakin tinggi nilai produksi gas, pencernaan dan nilai energinya.

2. Perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada P4 yaitu penambahan ekstrak daun pepaya 4% dengan nilai produksi gas tertinggi 126,29 ml/500 mgBK (nilai b = 133,16 ml/500 mgBK, nilai c = 0,064 ml/jam), KcBK 63,57 %, KcBO 65,49%, energi metabolis tertinggi yaitu 8,69 MJ/KgBK dan nilai energi netto tertinggi sebesar 5,85% MJ/KgBK.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan penggunaan ekstrak daun pepaya 4 % untuk mengetahui respon ternak terhadap produksi gas, Kecernaan bahan kering dan bahan organik, dan nilai energi.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pengukuran produksi gas metana sebagai respon penggunaan tepung daun pepaya dengan level yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adachukwu, P.I, Anna, O.O, Faith, U.E. 2013. International Journal Of Science Biotechnology And Pharma Research. Vol. 2, No. 3, July 2013
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-5. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anonimous . 2000. Perhitungan energi ternak ruminansia. Temu teknis fungsional non penelitian.
- AOAC (2005). Official Methods of Analysis (18th edition) Association of Official Analytical, Chemists International, Maryland, USA.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan mikroba pada ruminansia. Edisi Indonesia. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Arum, I., Rahayu, S., dan Bata, M. 2013. Pengaruh pemberian ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) pada pakan sapi potong lokal terhadap produksi VFA total dan NH₃ secara in vitro. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto. Jurnal Ilmiah Peternakan. Vol. 1, No. 1 : 31-38.
- Astarina NWG, Astuti KW, Warditiani NK. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle Zingiber purpureum Roxb. Jurnal Farmasi Udayana
- Ayoola P. B and Adeyeye. A. 2010. Phytochemical and Nutrient Evaluation of Carica papaya (Pawpaw) Leaves, Ijrras, 5: 325-328
- Close, W and Menke, K. 1986. Selected topics in animal nutrition. University of Hohenheim. Jerman.
- Dehority, B.A. 2004. Rumen Microbiology. Nottingham University Press, Nottingham.
- Dutta dan Nath. E. 1992. Jatropacurcas. L. Pusat Penelitian Pengembangan Tumbuhan. UNHAS. Jakarta.
- Edwards, A.M. 1998. Vectorially oriented monolayers of the cytochrome oxidase bimolecular complex. Biophys J74(3):1346-57
- Ella, A. 2002. Produktivitas dan nilai nutrisi beberapa jenis rumput dan leguminosa pakan yang ditanam pada lahan kering iklim basah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Fathul, F dan Wajizah, S. 2010. Penambahan Mikromineral Mn dan Cu dalam Ransum terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba secara In Vitro. Jurna Ilmu Ternak dan Veteriner, 15(1):9-15
- Frutos, P., Hervás , G., Giráldez F.J., Mantecón A.R. 2004. Review. Tannins and ruminant nutrition. Spanish J Agr Res. 2:191–202.
- Goel, G., Makkar, H.P.S., Becker, K. 2008. Changes in microbial community structure,

- methanogenesis and rumen fermentation in response to saponin-rich fractions from different plant materials. *J Appl Microbiol.* ; 05:770-777
- Gutachew, G., Makkar, H.P.S and Ecker, K . 2000. Stoichiometric relationship between short chain fatty and *in vitro* gas production in presence and absence of polyethylene glycol for tannin containing browses. EAAP satellite Symposium, Gas production, fermentation kinetics for feed evaluation and to assess microbial activity, 18-19 August, wageningen, The Netherlands.
- Halim, Abdullah, Afzan, Rashid, Jantan, dan Ismail. 2011. Acute Toxicity Study of Carica papaya Leaf Extract insprague Dawley Rats. *Journal od Medicinal Plants Research*. Vol 5(xx):1867-1872).
- Harborne, J. B. 1987. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung, Bandung. (diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro).
- Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Lebedosukojo, S., Tillman, A.D., Kearl L.C. And Harris L.E. 1997. Tabel-tabel dari komposisi bahan makanan ternak untuk indonesia. Published By IFI Utah Agric.EXP. Sta. Utah Sate University
- Hendro, S. 2005. Pengenalan jenis tanaman buah – buahan dan bercocok tanam buah – buahan penting di Indonesia. Sinar Baru, Bandung.
- Herdiani, H., Istiqomah, L., Febrisiantosa, A., dan Setiabudi, D. 2011. Pengaruh penambahan daun *morinda citrifolia* sebagai sumber saponin terhadap karakteristik fermentasi, defaunasi protozoa, produksi gas dan metana cairan rumen secara *in vitro*. *JITV*. Vol. 16, No. 2 : 99-104.
- Hess, H.D., Beuret, R.A., Lotscher, I.M., Hindrichsen, Machmuller, J. K., Carulla, E., Lascano C.E., and Kreuzer, M. 2004. Ruminant fermentation, methanogenesis and nitrogen utilization of sheep receiving tropical grass hay-concentrate diets offered with *Sapindus saponaria* fruits and *cratylia argentea* foliage. *animal science*.79: 177-189
- Hobson, P.N and Stewart, C.S. 1997. The Rumen Microbial Ecosystem. St Edmundsbury Press, Great Britain.
- Hungate, R. E. 1996. The Rumen and Its Microbes. Academic Press, New York
- Ismartoyo. 2011. Bahan ajar ilmu nutrisi ruminansia. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kalie, M. B. 1996. Bertanam Pepaya. Edisi Revisi. Http : // www.ansci.daunpepaya.edu/plants/medical/pepaya.html. Diakses pada tanggal 19 Januari 2017.
- Kurniawati, A. 2009. Evaluasi suplementasi ekstrak lerak (*sapindus rarak*) terhadap populasi protozoa, bakteri dankarakteristik fermentasi rumensapi peranakan ongole secara *in vitro*. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Larbi, A., Osakwe, I. I. And Lambourne, J. W. (1993) Variation In Relative Palatability To Sheep Among *Gliricidia Sepium* Provenances. *Agroforestry Systems*, 22: 221 - 224.
- Llyod, D. 1982. Nutrition and growth manual. Australian Universities International Development Program (AUIDP), Camberra, Australia. p 21.
- Lasarus.A, Johanis A. Najooan dan Jane Wuisan. 2013. Uji Efek Analgesik

- Ekstrak Daun Pepaya (*Carica pepaya* (L.)) Pada Mencit (*Mus musculus*). Bagian Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulagi.h. 791
- Makkar, H.P.S., Blummel, M. and Becker, K. 1995. Formation of Complexes Between Polyvinyl Pylory Dones on Pholyethylene Glycoles and tanin and their implication in gas production and true Digestibility. In *in vitro* technques.*J.Nut.Brit.*73:893-913.
- Marhaenyanto, E dan Susanti, S. 2014. Kadar saponin daun tanaman yang berpotensi menekan gas metana secara *in vitro*. Buana sains vol 14 no 1 : 29 – 38, 2014.
- Mathius, I. W . 1993. Tanaman lamtoro sebagai bank pakan hijauan yang berkualitas untuk kambing – domba. *Wartazia*. 3 (1): 24 – 29
- McDonald, P., Edwards, R. and Greenhalgh, J. 2002. *Animal Nutrition*.6th Edition. New York.
- National Research Council (NRC). 2001. *National Science Education Standards*. Washington : National Academy Press.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu gizi dan makanan ternak monogastrik. Angkasa, Bandung.
- Preston and Leng. 1987. *Matching ruminant produktion systems with available resource in the tropik and sub tropik penambul books armidale*. New South Wales, Australia.
- Prihartini, I., Chuzaemi, S. dan Sjoifjan, O. 2007. Parameter fermentasi rumen dan produksi gas *in vitro* jerami padi hasil fermentasi inokulum lignochloritik. *Jurnal Protein* 15(1): 24-32
- Purbajanti, E.D., Soetrisno, R.D., Hanudin, E., Budhi S.P.S. 2011. Produksi, kualitas, dan pencernaan *in vitro* tanaman rumput benggala (*Panicum maximum*) pada lahan salin. *Bulentin Peternakan*. 35(1):30-37.
- Rangkuti, J. H. 2011. *Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (PE) pada Kondisi Tatalaksana yang Berbeda*.Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Rezki,D,A. 2015. Studi pakan lengkap berbasis limbah pertanian yang mendapat perlakuan berbeda ditinjau dari produksi gas secara *in vitro*, pencernaan, energy metabolis dan net energy.Skripsi : Universitas Brawijaya
- Rianto, E. H. 2004. Memanfaatkan hasil samping penggilingan gandum. [http://www.Radar Banjar.com](http://www.RadarBanjar.com). (diakses tanggal 15 juli 2016).
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah K. Padmawinata. ITB Press, Bandung.
- Sarjuni, N. I. 2010. The fabrication of antibacterial composite from bacterial cellulose and betel leaves. Faculty of Chemical and natural resources engineering.University Malaysia Pahang.
- Sauvant, Dijkstra, and Martens.1995. Peran Mikroba Rumen pada Ternak Ruminansia.<http://Jajo66.wordpress.com>. Diakses tanggal 19 Januari 2016.
- Schlegel, H. G. 1994. *Mikrobiologi umum*. Penerjemah: T. Baskoro. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Seigler, D.S., Pauli, G.F., Nahrstedt, A., and Leen, R. 2002. Cyanogenic Allosides and Glucosides from *Passiflora Edulis* and *Carica Papaya*.*Phytochemistry*. Vol 60:873–882.
- Selly.1994. Peningkatan Kualitas Pakan Serat Berkualitas Rendah dengan Amoniasi dan Inokulasi Digesta Rumen.Skripsi. Fakultas

- Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiaji, A. 2009. Efektifitas ekstrak daun pepaya carica papaya l. Untuk pencegahan dan pengobatan ikan lele *dumbo clarias sp.* Yang diinfeksi bakteri aeromonas hydrophila. Departemen budidaya perairan, fakultas perikanan dan ilmu kelautan. SKRIPSI : Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siregar, S. B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. [Http://klipingclipping.wordpress.com](http://klipingclipping.wordpress.com). Diakses pada tanggal 18 Januari 2016.
- Sitompul, S dan Martini. 2005. Penetapan serat kasar dalam pakan ternak tanpa ekstrak lemak. Balai penelitian Ternak bogor
- Smith, A. Zoetendal, H., E. & Mackie R. I. 2005. Bacterial mechanisms to overcome inhibitory effects of dietary tannins. *Microb. Ecol.* 50: 197-205.
- Sofyan dan Jayanegara. 2005. Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara in vitro menggunakan 'hohonheim gas est' dengan polietilen glikol sebagai determinan. *Jurnal peternakan*, halaman 44-52.
- Soetanto, 1994. Peran mikroba rumen pada ternak ruminansia. <http://Jajo66.wordpress.com>. Diakses Tanggal 06 Agustus 2016.
- Suhermiyati, S and Iriyanti, N. 1998. The effect of natuzyme in the diets containing non-starch polysaccharides on meat quality of native chicken. *Animal Production*, 13 (2) : 76-82
- Sunarjono, H. 1987. Ilmu produksi tanaman buah-buahan. Penerbit Sinar Baru. Bandung. 209 halaman.
- Suparjo. 2008. Saponin, peran dan pengaruhnya bagi ternak dan manusia. *Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.* <http://:jojo66.wordpress.com>. [29 Desember 2016].
- Suprpto, H., Suhartati F.M. dan Widiyastuti, T. 2013. Kecernaan serat kasar dan lemak kasar complete feed limbah rami dengan sumber protein berbeda pada Kambing Peranakan Etawa lepas sapih. *Jurnal Ilmiah Peternakan.* 1 (3): 938-946.
- Susetyo, B. 1980. Padang Penggembalaan. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB. Bogor
- Sutardi, T. 1980. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. *Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. LPP Institut Pertanian Bogor, Bogor*
- Tanner, G.J., Moore A.E. and Larkin P.J. 1994. Procianthocuanidins Inhibit Hydrolysis Of Leaf Proteins By Rumen Microflora In Vitro. *Br. J. Nutr.* 74 : 947-958.
- Tati, S, Yandri, J. F. Suwandi And Sutop, H. 2010. *Orient. J. Chem.*, Vol. 26(3), 825-830 (2010)
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo S., dan Lebdoesoekojo, S. 1982. *Ilmu Makanan Ternak Dasar.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Thalib, A. 2008. Isolasi dan identifikasi bakteri asetogenik dari rumen rusa dan potensinya sebagai inhibitor metanogenesis. *JITP Vol 13:* 197-206
- Uribarri, J. (2005) *Advanced Glycation End Products.* In: Daugirdas JT. (ed) *handbook of chronic kidney disease management.* Lippincott Williams and Wilkins, pp 152-158
- Van Soest, P.J. 1985. Definition of fiber animal feed. In: *Recent Advances in Animal Nutrition.* Heresign, W And D.J.A. Cole (Ed.).

- Butterworths, London. Pp. 113 – 129
- Wahju, J. 1997. Ilmu nutrisi unggas. Cetakan ketiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Wahyuni, I. M. D, Muktiani A dan Christianto A. *JITP Vol. 3 No. 3*, Juli 2014. Penentuan dosis tanin dan saponin untuk defaunasi dan peningkatan fermentabilitas pakan.
- Wallace, R. J., Mc Ewan N. R., McIntosh, F. M., Teferedegne, B and Newbold, C. J. 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15:1458-1468.
- Waluyo, L. 2005. Mikrobiologi umum. UMM Press, Malang.
- Wang, X., Mao, S., Liu, J., Zhang, L., Cheng, Y., Jin, W., Zhu W. 2011. Effect of gynosaponins on methane production and microbe numbers in a fungus-methanogen co-culture. *J Anim Feed Sci* :20:272–284
- Widodo. 2005. Produksi amonia, protein total dan protein tidak terdegradasi secara in vitro bungkil kedelai yang diproteksi dengan tanin. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Widyaningrum, P. 2000. Pengaruh padat penebaran dan jenis pakan terhadap produktivitas tiga spesies jangkrik lokal yang dibudidayakan. Disertasi Program Pascasarjana Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Wilkinson, J. M. and Star, B. A. 1985. Commercial goat production. Commonwealth Agriculture Bureaux, Unwin Brother Limited, Old Woking, Surrey, England. p 85.
- Wina, E., Muezel, S., Hoffman, E., Makkar, H.P.S and Becker, K. 2005. Saponins containing methanol extract of sapindus rarak affect microbial fermentation, microbial activity and microbial community structure in vitro. *J. Animal Feed Science and Technology* 121: 159-174.
- Yulianto, P. dan Suprianto, C. 2010. Pembesaran Sapi potong Secara Intensif. Jakarta. http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/19877/SKRI_PSI. Diakses pada tanggal 19 januari 2017